

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-183708

(P2001-183708A)

(43) 公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/17

識別記号

F I

G 0 2 F 1/17

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-326313(P2000-326313)

(22) 出願日 平成12年10月26日(2000. 10. 26)

(31) 優先権主張番号 4 2 7 4 1 1

(32) 優先日 平成11年10月26日(1999. 10. 26)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000798

ゼロックス コーポレーション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 コネティカット州・スタンフォード・ロング リッチ ロード・800

(72) 発明者 ニコラス ケー・シェリドン

アメリカ合衆国 94022 カリフォルニア州 ロス アルトス ガーランド ウェイ 101

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外1名)

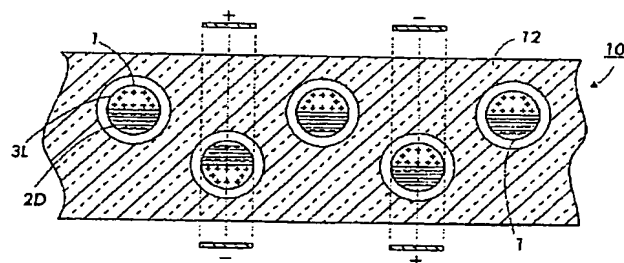
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示媒体

(57) 【要約】

【課題】 2色のビーズを含み、低い動作過電圧でビーズを速くかつ完全に回転させるとともに、電圧しきい値が明確である表示媒体を提供する。

【解決手段】 表示媒体10は、封入媒体12と、2色ビーズ1とを含み、2色ビーズ1は封入媒体12中に分散している。2色ビーズ1は、ポリ(アルキレンオキサイド)などの電荷補助剤を含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 a)封入媒体と、b)電荷補助剤を含む2色ビーズと、を含み、前記2色ビーズが前記封入媒体中に分散している表示媒体。

【請求項2】 前記電荷補助剤がポリ(アルキレンオキサイド)を含む、請求項1に記載の表示媒体。

【請求項3】 前記ポリ(アルキレンオキサイド)が、ポリ(アルキレンオキサイド)1分子あたり少なくとも4つのアルキレンオキサイド単位を有する、請求項2に記載の表示媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は概して、表示媒体、表示媒体の製造、及びこのような表示媒体を用いたデバイスに関する。具体的には、本発明は、画像の形成に用いられる電界及び/又は電力の除去(完全にゼロまで減少)又は減少(画像を形成するのに通常必要であるレベルを下回るレベルに減少)後でも画像が視野に残る表示媒体及びディスプレイに関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子ペーパー(Electric Paper)、又はツイステッドボール(twisted ball)パネル表示デバイスなどの表示媒体は、2色の(bichromal)ビーズが完全に回転しないために生じる欠点を被る場合がある。ビーズが180°近くまで回転しない場合、一方の色からもう一方の色への切り替えが完全ではない。その結果、画質が低下する。球体を回転させるのに使用される電界の強度を大きくすることによってより完全な回転の達成を促すことができる場合もあるが、更に大きな電界でも十分な回転を達成できない場合もある。後者の場合では、球体の双極強度が単極強度に対してあまりに小さいため、球体がエラストマー母体の空洞を横切って水平移動する前に十分な回転をすることが困難になっていると思われる。ビーズの多くは、空洞壁から出るのに十分な単極強度及び双極強度さえも欠乏している場合がある。更に、低電界で切り替わる媒体からなるディスプレイ製品はコスト、強度、及び電力消費量の点で有利になりうるため、通常は、規模のあまり大きくない電界を必要とする媒体を製造することが好ましい。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、2色のビーズ、とりわけジャイリコン(Gyricon)ビーズを含むディスプレイ及び表示媒体に対して、より低い動作過電圧、ビーズのより速くより完全な回転、空洞壁から移動可能なビーズの割合が多いこと、そしてより明確な電圧しきい値の達成を促すために、電荷補助剤を含む2色球体の配合を実施の形態において提供する。本明細書における2色ビーズの配合は、より強力な単極強度及び双極強度を提供する。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様は、a)封入媒体と、b)電荷補助剤を含む2色ビーズと、を含み、2色ビーズが封入媒体中に分散している表示媒体である。

【0005】本発明の第2の態様は、第1の態様において、電荷補助剤がポリ(アルキレンオキサイド)を含む。

【0006】本発明の第3の態様は、第2の態様において、ポリ(アルキレンオキサイド)が、ポリ(アルキレンオキサイド)1分子あたり少なくとも4つのアルキレンオキサイド単位を有する。

【0007】また、本発明の第4の態様は、a)封入媒体と、b)ポリマーを含む2色ビーズと、を含む表示媒体であって、ポリマーが、ポリマー分子あたり少なくとも4つのアルキレンオキサイド単位を有し、2色ビーズが封入媒体中に分散している。

【0008】本発明の第5の態様は、画像を表示媒体上に表示させることが可能な表示装置であって、a)封入媒体と、b)電荷補助剤を含む2色ビーズと、を含み、かつ2色ビーズが封入媒体中に分散している表示媒体、及び、画像を表示媒体上に形成するように封入媒体中の2色ビーズを配向する手段を含む。

【0009】画像は、ピクセル内の物質を2つの状態(例えば、黒と白など)間で切り替えることによって形成される。実施の形態では、表示媒体は2色のビーズを含み、好適な実施の形態ではジャイリコンビーズを含む。実施の形態では、2色ビーズは電荷補助剤を含み、これは2色ビーズ中に分散しているか又はその中に含まれている。実施の形態において、電荷補助剤はポリマーであり、好適な実施の形態では、比較的高レベルのエチレンオキサイド基を含むポリマーである。ジャイリコンビーズを用いて製造された表示媒体は、保存又は消去をすることができる画像を形成するのに有用であり、外部電界により2色球体を回転させて画像を形成することによって機能する。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明は、2色のビーズ又はボールを含むツイステッドボール表示媒体に関する。ここで表示媒体とは、実施の形態において、紙の文書の属性の多くを有する媒体である。例えば、実施の形態では、この媒体は外観が用紙のようであり得、用紙のような周囲光に対する性質を有し得、用紙のように可撓性であり得、用紙のように持運びでき、用紙のようにコピーすることができる、ほぼ用紙と同様の文書記録を保持することができる。

【0011】図1を参照すると、表示媒体10の一部分の断面図が示されている。表示媒体10は複数の2色ビーズ1を含み、これらは、より濃い色で着色された半球体2Dを一方の側に、そしてより薄い色の半球体3Lをもう一方の側に有する。図2は2色ビーズ1の拡大図で

あり、この図は、半球体3L中に分散しているか又はこの中に含まれる、より薄い色の顔料Lと、半球体2D中に分散しているか又はこの中に含まれる、より濃い色の顔料Dとを示している。表示媒体10としては、シートなどの、画像を表示することのできるあらゆる好適な材料が可能であり、表示媒体10は、例えばエラストマー材料など、2色ビーズを収容するあらゆる好適な材料を含むことができる。

【0012】図1に示されるように、半球体3L及び2Dの各々は電荷を含む。これらの電荷の値は、顔料の濃度、及び電荷補助剤の（存在箇所における）存在の双方に依存することがわかっている。

【0013】画像を表示媒体上に形成させるために、本明細書中に述べられる表示媒体を、表示装置又は表示デバイスにおいて使用することができる。一般に、2色の球体は封入媒体中に分散しているかこの中に含まれる。任意の実施の形態では、ビーズを微小なカプセルに封入してもよい。この場合でも、ビーズを封入媒体中に分散させたり封入媒体に含んだりしてもよいが、例えば、ビーズを封入媒体の表面に塗ったり、ブラシで塗布したりなどしてもよい。色、及び静電電荷の量が異なる半球体を含む本発明の2色球体は、柔軟性のある「電子ペーパー」表示媒体として有用である。本発明は一般に、表示媒体、即ち2色球体又はジャイリコンビーズを含む回転ツイステッドボール、電子ペーパー、又はジャイリコン表示媒体に関する。柔軟性のある表示媒体により、2色球体は、外部電界の作用の下で封入媒体内の電気的異方性に従って回転し、画像を提供する。

【0014】好適な実施の形態では、2色球体は一方の側はより濃い色又は黒で、もう一方の側はより薄い色又は白である。好適な2色球体は、ビーズの一方の側の基材中に分散した白い顔料の二酸化チタンと、ビーズのもう一方の側の基材中に分散した黒い顔料からなる。

【0015】2色球体は比較的小さく、例えば直径は約2~200ミクロンであり、好ましくは、直径は約30~120ミクロンである。

【0016】また、2色球体は、米国特許第5,262,098号、又は本願と共に出願中の、「2色エレメントの製造方法及び装置(Method and Apparatus for Fabricating Bichromal Elements)」というタイトルの米国特許出願番号09/360,088(1999年7月23日出願)及び同タイトルの米国特許出願番号09/360,052(1999年7月23日出願)に開示されるような方法によって好適に製造される。あるいは、米国特許第4,126,854号に開示されるような、他の既知の2色球体製造方法を実施することができる。

【0017】2色ビーズは、単極及び双極の双方の電荷要素を有する。単極電荷は単なるビーズ上の実効電荷であり、これは $Q(1)+Q(2)$ に比例するように表される。式中、 $Q(1)$ はビーズのより薄い色又は白の側の全電荷であり、 $Q(2)$ はビーズのより濃い色又は黒の側の全電荷であ

る。 $Q(1)$ 及び $Q(2)$ が同じ及び反対の極性の電荷である場合、単極電荷はゼロになる。一般に、これらの電荷は同一の極性を有する。

【0018】単極電荷は、電界の印加の際に、ビーズを一方の空洞壁の位置から反対側の位置に移動させる役割を果たす。この電荷がないと、ビーズは空洞壁に固定されたままになり、回転が非常に困難になる。

【0019】双極子モーメントにより、ビーズは、オイルの充填された空洞を横切るように移動しながら回転する。この回転を生じる力は双極子モーメントに比例し、双極子モーメント自体は $Q(1)-Q(2)$ に比例する。

【0020】動作の優れたディスプレイでは、適切な電界を印加することにより、ビーズはオイルの充填された空洞を横切って移動し、移動しながら回転する。ビーズが空洞壁の反対側のセクションに達するまでに、ビーズの180°の回転は終わっていなければならない。ビーズの角運動量による過度の回転は、この流体力学の状況では生じない。このことは、強力な単極及び強力な双極子が、これらの間の適切なバランスと共に望ましいことを意味している。

【0021】電荷補助剤は、2色ビーズにおける単極電荷及び双極子電荷の分布を増大させるようである。

【0022】2色エレメント、即ち球体又はビーズは、一方又は双方の半球体に電荷補助剤を含むことが好ましい。電荷補助剤の存在は、2色ビーズ、例えばジャイリコンビーズを含むディスプレイ及び表示媒体に対して動作過電圧をより低くし、回転をより速くし、空洞壁への固着をなくし、及び/又は電圧しきい値をより明確にすることに寄与することで、電界における2色ビーズの挙動を改善する。

【0023】電荷補助剤の例としては、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレンオキサイド、及びポリエチレンオキサイド-ポリプロピレンオキサイドのコポリマーのようなポリアルキルなどのポリマー、エトキシル化アルコール、アミド、アミン、酸、フェノール、及びこれらの誘導体が挙げられる。

【0024】2色球体又はビーズは、ポリエーテルの官能価を有するポリマーを含むことが好ましい。アルキルポリ(アルキレンオキサイド)は、ポリマー分子あたり少なくとも4、好ましくは約20~100のアルキレンオキサイド単位を有するのが好ましい。最も高いエチレンオキサイドレベルを有するポリマーを使用することが好ましい。

【0025】電荷補助剤は、ワックス及び顔料又は染料の重量を含む固形分の総重量に対して約0.1~50重量%、好ましくは約1~5重量%の量で2色ビーズ中に存在するのが好ましい。顔料又は染料は、約1~70重量%の量で存在することが好ましい。

【0026】市販の電荷補助剤の例としては、5175(アセートエステル、 $E_{16.7}EO_{12}$ )、5126(ホスフェート

エステル、 $E_{16.7}EO_{12}$ ）、5142(アクリレートエステル、 $E_{16.7}EO_{12}$ )、5208(ホスフェートエステル、 $E_{24}EO_{17}$ )、5152(スルフェートエステル、 $E_{24}EO_{17}$ )、5119(ホスフェートエステル、 $E_{16.7}EO_{12}$ )など、ベイカーペトロライト社(Baker-Petrolite Corporation)のUNITHOX(登録商標名)からのものが挙げられる。"EO"%とは、エチレンオキサイドを含む分子の重量%を指す。このような市販のUNITHOXポリマー(好ましくはエトキシレート)は、着色分散液、好ましくは、黒又は濃い色で着色された分散液の総重量のうち、好ましくは約0.1~8%、特に好ましくは約0.2~5%の範囲のレベルで存在する。他の市販のポリマーとしては、POLYOX(登録商標名)N-10

(エチレンオキサイド及びヒュームドシリカ)が挙げられる。この市販のポリマーエトキシレートは、好ましくは、着色分散液の総重量の約0.1~8%、より好ましくは約0.2~3%の量で存在する。他の市販のポリマーとしてはUNITHOX 750が挙げられ、これは、好ましくは、着色分散液の総重量の約0.01~3%、より好ましくは約0.1~0.5%の量で存在する。更に、好適な市販のポリマーはTWEEN(登録商標名)61(ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート)であり、これは、着色分散液の総重量の約0.1~5%、好ましくは約0.5~1%の量で存在することが好ましい。更なる他の電荷補助剤としては、エトキシ化アミド、脂肪酸、脂肪アルコール及び脂肪アミン、並びにBRIJ(登録商標名)及びMYRI(登録商標名)(ICIアメリカズ社(ICI Americas, Inc.))、ETHOMIDES(登録商標名)、ETHOMINES(登録商標名)、及びETHOTAT(登録商標名)(アクゾノーベルケミカルズ社(Akzo Nobel Chemicals, Inc.))などの市販の電荷補助剤が挙げられる。

【0027】電荷補助剤は、2色ボールが含まれる空洞を充填する誘電液体に不溶であるものを選択することが望ましい。

【0028】図2を参照すると、好適な実施の形態が示されている。この図において、ポリマー4は、濃い色の顔料Dを含む半球体2D中に分散し、この中に含まれている。

【0029】実施の形態において、ビーズは、ベース材料としてポリマー又はワックスを含む。好適なポリマーの例としては、好ましくは約50~180℃、より具体的には約80~130℃の融点を有する低温溶融炭化水素が挙げられる。更に、ポリマーは、約18~1,000個、より具体的には約50~200個の炭素原子の炭素含有量を有することが好ましい。好適なワックスは、ベイカーペトロライト社のPolywax(登録商標名)1000である。好適なワックスの例としては、カルナウバワックス及びカンデリラワックス(candelilla wax)が挙げられる。

【0030】実施の形態では、顔料を使用する。より濃い色の半球体2Dにおける濃い色の顔料として好ましいのはマンガンフェライト又はカーボンブラックである

が、改良されたカーボンブラック、磁鉄鉱、マンガンフェライトなどのフェライト、及び着色顔料などの他の好適な顔料を使用することもできる。黒の顔料を使用する実施の形態では、好適な黒の顔料はフェロ社(Ferro Corporation)の6331である。より薄い色の半球体3Lにおいて光学的に薄い色又は白の顔料を使用する実施の形態では、好適な白の顔料はデュポン社(DuPont)のR104 TiO<sub>2</sub>顔料である。

【0031】2色ビーズは、封入媒体中に分散しているかこの中に含まれる。封入媒体は、エラストマー材料を含むことが好ましい。好適なエラストマー材料の具体例としては、Sylgard(登録商標名)184などのポリシロキサンが挙げられる。好適なエラストマー材料の例は、米国特許第4,126,854号に含まれている。

【0032】ビーズが比較的自由に回転することのできる、液体の充填された空洞を各2色ビーズに提供するために、封入媒体は液体物質を含むことが好ましい。ビーズの周りに流体が全くないと、ビーズとエラストマーとの間に隙間がないため、ビーズはエラストマー内にしっかりと保持されて回転することができない。好適な液体物質としては、イソパー(Isopar)オイルや、例えばダウコーニング(Dow Corning)200シリコンオイルのようなシリコンオイルなどのオイル(10cS以下)が挙げられる。封入媒体はオイル中で膨張することが好ましい。オイルと、エラストマーがオイル中で膨張する態様とを論述している米国特許第4,126,854号を参照されたい。

【0033】実施の形態において、中で分散しているか又は中に含まれる2色ビーズを含む封入媒体は2つの外側基板に挟まれており、これらは全体で表示媒体を含む。外側基板は一般に、その内側表面にインジウム酸化スズのコーティングを含むガラス又はプラスチックのシートである。各ピクセルに所望の電界を印加させることができるように、これらのコーティングを細分することができる。

#### 【0034】

##### 【実施例】実施例1

20%のF-6331顔料(フェロ社)、及び2.3%のX-5175(ベイカーペトロライト社のUNITHOX、アセテートエステル、 $E_{16.7}EO_{12}$ )を、77.7%のPolywax 1000(ベイカーペトロライト社)中に分散させることにより、黒で着色したワックスを調製した。このワックスと、20%のTiO<sub>2</sub>(デュポン社のR104)及び80%のPolywax 1000からなる白のワックスとを使用して2色のボールを製造した。これらのボールをふるいにかけて画分に分別し、90~106ミクロンの画分を使用してエラストマーシートを製造した。シートは、SYLGARD 184ベース50g、SYLGARD 184硬化剤0.75g、及び90~106ミクロンのボール5.75gを混合し、この混合物を真空中に配置して脱気し、この混合物を0.012インチのシートに鋳造し、90℃で2時間硬化させることによって製造された。硬化後、小さなサブシ

ートを切断し、無水硫酸カルシウムを有するISOPAR-Lに一晩浸漬した。

【0035】浸漬したサブシートをテストするために、インジウム酸化スズ(ITO)で被覆された2つのガラス板の間にサブシートを取り付けることによってサブシートをディスプレイにした。インジウム酸化スズのコーティングを有するガラス板の表面を、サブシートに隣接するように内側に配置した。最終的なテストディスプレイにおいて、一方の側からもう一方の側までの構成要素は、

ガラス、ITOコーティング、浸漬したサブシート、2つめのガラス板上のITOコーティング、及び2つめのガラス板であった。

【0036】下記の表1に説明される下記配合を用いて上記ステップを繰り返した。上記の実験は、下記の配合1を用いた。

【0037】

【表1】

配合	白の側	黒の側
配合1	80% Polywax 1000 20% ティムソン R104 (TiO <sub>2</sub> )	77.7% Polywax 1000 20% フェロ 6331 顔料 2.3% 5175
配合2	80% Polywax 1000 20% ティムソン R104 (TiO <sub>2</sub> )	77.7% Polywax 1000 20% ケイボット (Cabot) 520 カーボンブラック 2.3% 5175
配合3	80% Polywax 1000 20% ティムソン R104 (TiO <sub>2</sub> )	92.7% Polywax 1000 5% サンブルー/グリーンフラッシュ (Sun Blue/green flush) 顔料 2.3% 5175

【0038】配合1及び2は、優れたビーズの回転をもたらした。5175添加剤を使用せずに同一の配合を調製した際、非常に悪い結果が得られた。

【0039】カーボンブラック以外の顔料を用いた配合3も、良好な2色ビーズの回転をもたらした。5175なしの同一の配合では、非常に劣る回転がもたらされた。

【0040】前述の実験は、電荷補助剤、特に有意なエチレンオキサイド基を有するものを使用すると、広範囲の顔料から製造された2色ビーズの優れた動作がもたらされることを示している。

【図面の簡単な説明】

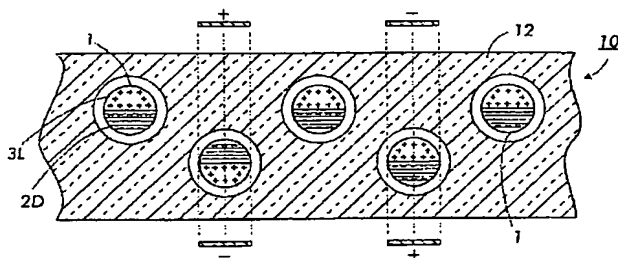
【図1】表示媒体の一部分の断面図である。

【図2】2色ビーズの拡大図である。

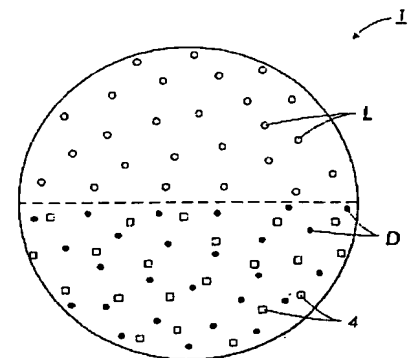
【符号の説明】

- 1 2色ビーズ
- 2D より濃い色の半球体
- 3L より薄い色の半球体
- 4 ポリマー
- 10 表示媒体
- 12 封入媒体
- D より濃い色の顔料
- L より薄い色の顔料

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ロン スウィドラー  
アメリカ合衆国 94301 カリフォルニア  
州 パロ アルト ルイス ロード 3465